(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号

特開平5－226676

(43)公開日　平成５年(1993)９月３日

| (51)Int.Cl.[5] | 識別記号 | 庁内整理番号 | ＦＩ | 技術表示箇所 |
|---|---|---|---|---|
| Ｈ０１Ｌ　31/0232 | | | | |
| 21/56 | Ｔ | 8617－4Ｍ | | |
| 31/02 | | | | |
| | | 7210－4Ｍ | Ｈ０１Ｌ　31／02 | Ｃ |
| | | 7210－4Ｍ | | Ｂ |

審査請求　未請求　請求項の数３(全　６　頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平4－27966

(22)出願日　平成４年(1992)２月14日

(71)出願人　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者　南出　彰三
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内

(72)発明者　津田　孝明
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内

(72)発明者　前田　崇道
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内

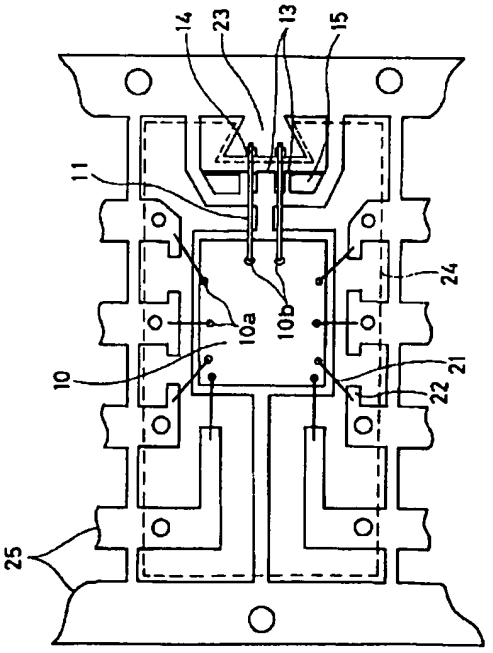
(74)代理人　弁理士　川口　義雄　(外１名)

(54)【発明の名称】　半導体装置

(57)【要約】　(修正有)

【目的】　発光及び受光素子の少なくとも一方を光信号用ワイヤ等と共に樹脂などにより封止した半導体装置において、光信号用ケーブルとの接続を良好にする。

【構成】　半導体チップ10は、内部に電気的信号の処理回路及び受光素子を含んで構成されており、光信号のボンディングパッド10b を備えている。リードフレーム25には、光信号用ワイヤ11と対面する位置に、コの字型の切り込みパターン13からなる溝が設けられている。光信号用ワイヤ11は、切り込みパターン13に沿ってサイドレール部23に至り、所定の位置へのボンディングが行われる。また、切り込みパターン13には光信号用ワイヤ11のボンディング面と反対側のリードフレーム25の面に粘着剤付きのポリイミド等のフィルム15をボンディング以前に予め貼り付けるようにしている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】　受光素子及び発光素子の少なくとも一方を有する半導体基板と、該半導体基板を封止するパッケージ本体と、該パッケージ本体の内部において前記半導体基板が取り付けられたリードフレームと、前記パッケージ本体の内部において一端が前記半導体基板に接続されており他端が前記パッケージ本体の外部に導出された光信号用ワイヤとを備えており、前記光信号用ワイヤを前記パッケージ本体に対して位置決めすべく前記リードフレームに前記光信号用ワイヤを固定する固定手段を設けたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】　前記固定手段は、前記リードフレームに形成されており前記光信号用ワイヤが嵌め込まれた溝と、前記光信号用ワイヤが嵌め込まれたと反対の側から前記溝を覆うべく前記リードフレームの溝部分に貼り付けられており前記光信号用ワイヤが前記溝の中において接着された粘着剤付きフィルムとを含むことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】　受光素子及び発光素子の少なくとも一方を有する半導体基板と、モールド樹脂から構成されており前記半導体基板を封止するパッケージ本体と、該パッケージ本体の内部において前記半導体基板が取り付けられたリードフレームと、前記パッケージ本体の内部において一端が前記半導体基板に接続されており他端が前記パッケージ本体の外部に導出された光信号用ワイヤとを備えており、前記光信号用ワイヤの導出位置の周囲が硬質の充填剤を含まない樹脂で覆われていることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体装置に関し、特に発光素子及び受光素子の少なくとも一方を有し電気的信号及び光信号を処理可能である半導体基板を、その交信に必要な光信号用ワイヤ等と共に樹脂などにより封止して構成した半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にＩＣ（集積回路）素子、発光素子、受光素子などを有する半導体チップとして構成される半導体基板を、パッケージングして製造した半導体装置の一種として、樹脂封止型の半導体装置がある。かかる半導体装置は、電気的信号を処理できるのみならず光信号をも処理できるように、リードフレーム上に取り付けた半導体基板を、これに所定の光学的接続を施した光信号用のワイヤ等と共に樹脂封止している。

【0003】この種の半導体装置の構造及び製造方法を図7を参照して説明する。図7は、この種の半導体装置の内部構造を、その一製造工程における状態で示したものである。

【0004】図7において、半導体基板の一例である半導体チップ50は、リードフレーム55のダイパッド上に取り付けられている。電気信号用のワイヤ61は、半導体チップ50上に形成された電気信号用のボンディングパッド50a とリードフレーム55のターミナル部62との間で、結線されている。

【0005】一方、光信号用ワイヤ51は、半導体チップ50が有する発光素子又は受光素子の光信号用のボンディングパッド50b と、リードフレーム55のサイドレール部63との間で、結線されている。尚、サイドレール部63は、装置の組み立て完成時にはパッケージ本体の外部に位置し、パッケージ本体から切り離されることとなる。

【0006】ワイヤ51、52をこのようにワイヤボンディングした後には、これらの半導体チップ50、ワイヤ51、52等の部材は、エポキシ樹脂等でトランスファーモールド成型封止され、即ち図中破線で示すパッケージ側面64を持つパッケージ本体が形成される。更に該パッケージ本体の外部において、リードフレーム55により外部端子が切断形成され、これにハンダ付けのための表面処理が施される。

【0007】このようにして作製したパッケージをリードフレーム55のサイドレール部63から切り放す際には、光信号用ワイヤ51は、パッケージ側面64の表面付近で切断されることになる。

【0008】その後、金型パーティング面のリードフレーム55の板厚に相当するパッケージ樹脂表面にある光信号用ワイヤ51をパッケージ表面の樹脂と共に研磨加工し、外部接続用の光通信ケーブルとの光学的接続が取れるように平滑化して、半導体装置の組み立て処理が完成する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】一般に、この種の半導体装置においては、光信号の交信についての安定性及び信頼性をより高めることが重要である。従って、複数の半導体装置間の光学的接続に用いる光信号用ケーブルと、各半導体装置とを接続する際に、両者間で正確な位置決めをすることが必要となり、このため、半導体装置のパッケージ表面の所定の位置に光信号用ワイヤを導出することが極めて重要となる。

【0010】しかしながら、上述した従来の技術によれば、パッケージ内部での光信号用ワイヤ51の適当な位置決め手段が無い。このため、光信号用ワイヤ51のパッケージ表面における導出位置が所定の導出位置からずれてしまったり、研磨面に対する光信号用ワイヤ51の角度がずれてしまったりする。この結果、半導体装置に光信号用ケーブルを接続した際に、光信号用ケーブルと光信号用ワイヤとの間で光軸ずれが発生するなどして、光信号の正常な導通を確保できない場合が生じてしまうという問題点があった。

【0011】また、前述の表面研磨される被研磨域はトランスファーモールド樹脂で覆われており、樹脂中に含まれるシリカ粉が光信号用ワイヤを導出位置の周囲にも

存在していた。このため、製造段階において、前記パッケージ表面の所定の光信号用ワイヤ導出位置の表面研磨時に、樹脂中の充填剤であるシリカ粉が被研磨面に当たり、平滑な研磨加工の妨げとなり、その結果、製造された半導体装置をして、光信号用ケーブルと光学的に良好な接続を行うことができないという問題点もあった。

【００１２】本発明は上述した従来の問題点に鑑みなされたものであり、光信号用ケーブルとの接続を良好に成し得る半導体装置を提供することを課題とする。

【００１３】

【課題を解決するための手段】本願第１発明の半導体装置は上述の課題を達成するために、受光素子及び発光素子の少なくとも一方を有する半導体基板と、該半導体基板を封止するパッケージ本体と、該パッケージ本体の内部において半導体基板が取り付けられたリードフレームと、パッケージ本体の内部において一端が半導体基板に接続されており他端がパッケージ本体の外部に導出された光信号用ワイヤとを備えており、光信号用ワイヤをパッケージ本体に対して位置決めすべくリードフレームに光信号用ワイヤを固定する固定手段を設けたことを特徴とする。

【００１４】また、本願第２発明の半導体装置は上述の課題を達成するために、受光素子及び発光素子の少なくとも一方を有する半導体基板と、モールド樹脂から構成されており半導体基板を封止するパッケージ本体と、該パッケージ本体の内部において半導体基板が取り付けられたリードフレームと、パッケージ本体の内部において一端が半導体基板に接続されており他端がパッケージ本体の外部に導出された光信号用ワイヤとを備えており、光信号用ワイヤの導出位置の周囲が硬質の充填剤を含まない樹脂で覆われていることを特徴とする。

【００１５】

【作用】一般に、光信号用ワイヤがパッケージ表面の所定の導出位置からの位置ずれ及びパッケージ研磨面との角度ずれを起こす要因は主に、光信号用ワイヤをボンディングした際に、光信号用ワイヤのボンディングループ形状が再現性に欠けることにより、後工程での振動や樹脂封止時に樹脂に押されてボンディングループ形状が変形してしまうことである。

【００１６】ここで、本願第１発明によれば、パッケージ本体の内部において一端が半導体基板に接続されており他端がパッケージ本体の外部に導出された光信号用ワイヤを、固定手段によりパッケージ本体に対して位置決めすべくリードフレームに固定するようにしたので、パッケージ本体表面の所定の位置に光信号用ワイヤを導出することが可能となる。この結果、パッケージから導出された光信号用ワイヤと光信号用ケーブルとの接続に必要な位置ぎめを正確に行うことができ、光信号用ケーブルとの光学的な接続を良好に行うことができる。

【００１７】尚、第１発明において、リードフレームに形成されており光信号用ワイヤが嵌め込まれた溝と、光信号用ワイヤが嵌め込まれたと反対の側から溝を覆うべくリードフレームの溝部分に貼り付けられており光信号用ワイヤが溝の中において接着された粘着剤付きフィルムとから、固定手段を構成すれば、当該半導体装置を樹脂封止する際に光信号用ワイヤを所定位置に仮止めすることができるので、簡単にして極めて正確な位置決めをすることができる。

【００１８】また、本願第２発明によれば、パッケージ本体は、硬質の充填剤等を含むモールド樹脂から構成されているので、半導体基板を物理的に良好に封止することができ、他方で、パッケージ本体の内部において一端が半導体基板に接続されており他端がパッケージ本体の外部に導出された光信号用ワイヤの導出位置の周囲が、硬質の充填剤を含まない樹脂で覆われているので、その製造段階において、パッケージ本体の表面における光信号用ワイヤの導出位置付近の研磨時に、モールド樹脂中のシリカ粉等で被研磨面を傷つける事のない平滑な研磨加工が可能となる。この結果、光信号用ケーブルとの光学的な接続を良好に行うことができる。

【００１９】次に示す本発明の実施例から、本発明のこのような作用がより明らかにされ、更に本発明の他の作用が明らかにされよう。

【００２０】

【実施例】以下図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。

【００２１】先ず、本実施例の半導体装置の構造及び製造方法を図１を参照して説明する。図１は、本実施例の半導体装置の内部構造を、その一製造工程における状態で示したものである。

【００２２】図１において、半導体基板の一例たる半導体チップ10は、内部に電気的信号の処理回路及び発光素子又は受光素子を含んで構成されており、その表面には、電気的信号を交信するためのボンディングパッド10a と光信号を交信するためのボンディングパッド10b とを備えている。半導体チップ10は、例えば銀エポキシ系の接着剤により、リードフレーム25のダイパッド上に取り付けられている。

【００２３】リードフレーム25は、銅系又は42アロイなどの材料から構成されており、リードフレーム25には、金ワイヤ21がボンディングされる部分に銀メッキが予め施されている。

【００２４】半導体チップ10の電極パッド10a とリードフレーム25の端子部22とは、金ワイヤ21により、例えば超音波を併用したネールヘッドボンディング技術を用いて結線されている。

【００２５】光信号用ワイヤ11は、光伝送用可撓性のプラスチックなどから構成されている。半導体チップ10が有する発光素子又は受光素子のボンディングパッド10b と、リードフレーム25のサイドレール部23とは、光信号

5

用ワイヤ11により、例えばネールヘッドボンディング技術を用いて、結線されている。このようにして、該発光素子又は受光素子と光学的につながった光信号用ワイヤ11が、パッケージ外部へと導出される。

【００２６】サイドレール部23は、装置の組み立て完成後にはパッケージ本体の外部に位置し、パッケージ本体から切り離されることとなる。

【００２７】尚、ワイヤ11とのボンディング性を確保するために、ボンディング以前に予め半導体チップ10側及びリードフレーム25側両方の被ボンディング部面に、ワイヤ11、ボンディングパッド10b 、並びにリードフレーム25と密着性のよい膜によるコーティング処理を行うようにしても良い。この場合には、少なくとも半導体チップ10側は、発光素子又は受光素子を機能ならしめるために透光性をもったコーティング膜を用いなければならない。また、かかる透光性をもったコーティング膜として、アクリル樹脂等の透光性の有機膜等を用いても良いが、この場合には、特にボンディングの際の加熱温度は100℃以下で行うことが望ましい。

【００２８】また、半導体チップ10に光信号用ワイヤ11をボンディングするに際しては、加熱によるワイヤ11の酸化変質を防止するために、ワイヤ11の先端域のボール形成部分に不活性ガスを吹きかけた状態でレーザー光線のエネルギーを照射し、ワイヤ11を加熱熔融することによってワイヤボールを形成するのが好ましい。

【００２９】ここで、本実施例では特に、リードフレーム25には、光信号用ワイヤ11と対面する位置に、固定手段の一例を構成する、コの字型の切り込みパターン13からなる溝が設けられている。

【００３０】図１及び図２に示すように、光信号用ワイヤ11とボンディングパッド10b との間でのボンディングが終了後、光信号用ワイヤ11は、ワイヤ位置決めのために形成されたコの字形の切り込みパターン13に沿ってサイドレール部23に至り、所定の位置へのボンディングが行われる。

【００３１】従って、本実施例では、光信号用ワイヤ11を両側からリードフレーム25で挟み光信号用ワイヤ11をボンディングした後工程で、光信号用ワイヤ11が移動し、パッケージ本体表面の所定の位置から位置ずれ及び研磨面に対する角度ずれをしないように構成されている。

【００３２】尚、本実施例では特に、ワイヤ位置決めのため、コの字形の切り込みパターン14が、組み立て完成後にはパッケージから切り離されるサイドレール部23にも形成されている。このため、かかるワイヤ位置決めをより正確に行える。

【００３３】また、本実施例では更に、パッケージ内のコの字形の切り込みパターン13には光信号用ワイヤ11のボンディング面と反対側のリードフレーム25の面に粘着剤付きのポリイミド等のフィルム15をボンディング以前

6

に予め貼り付けるようにしている。これによって、製造段階において、リードフレーム25のコの字形の切り込みパターン13の溝と粘着剤付きのフィルム15で光信号用ワイヤ11の仮どめを行うことができる。

【００３４】このように、該溝部で光信号用ワイヤ11の一部が粘着フィルム15と接触するようにワイヤボンド条件を設定することにより、ワイヤループ形状の一層の安定化を図ることができる。

【００３５】また、使用される光信号用ワイヤ11には光信号用ワイヤ11内を伝わる光がワイヤ側面から漏れ出してしまい、光が減衰することのないよう、ワイヤ側面部は光を反射する被膜で一様にコーティングされている。

【００３６】このようにして、ボンディング終了後、図２及び図３に示すように、該溝の光信号用ワイヤ11の導出部分12の周囲を、シリカ粉等の研磨に支障となる硬質の充填剤を含まない樹脂、例えば直径１ミクロンを越える硬質粉を含まないエポキシ樹脂16をポッティング及び熱硬化する。即ち、その後の封止工程でトランスファーモールド樹脂17が被研磨域に至らないようにすべく、光信号用ワイヤ11の周囲を該樹脂16で覆ってしまう。

【００３７】その後、エポキシ系のトランスファーモールド樹脂で成型して封止を完成し、更に外部端子の切断成型を行うと共にそのハンダ付けのための表面処理を行いパッケージングされる。この際、パッケージをリードフレーム25のサイドレール部23から切り放す際には、光信号用ワイヤ11は、パッケージ側面24の表面付近で切断される。

【００３８】その後、図４に示すように、金型パーティング面26のリードフレーム25の板厚に相当するパッケージ樹脂表面にある光信号用ワイヤ11を、パッケージ表面の樹脂と共に、所定量（例えば数10ミクロン）機械研磨し、凹凸が深さ0.5 ミクロン程度の平滑面たる被研磨面18を形成する。ここで、かかる研磨される樹脂部分は、樹脂16から構成されているので、研磨表面が傷付けられることがない。この結果、外部接続用の光通信ケーブルとの良好な光学的接続が取れるようになる。

【００３９】以上のようにして、図５に示すような半導体パッケージとして構成された半導体装置31が完成する。

【００４０】図５から分かるように、半導体装置31は、電気的信号を交信するためのアウタリード33がその外周部に沿って備えられており、また、光信号用ワイヤ11の導出部分12がパッケージ本体から研磨面において露出している。

【００４１】このように構成された半導体装置31は、プリント基板等に搭載された後に、図６に示すように、コネクタ40が設けられており光ファイバー等から構成された光ケーブル41に接続されて、かかる光ケーブル41を介して他の半導体装置と結線される。

【００４２】この際、本実施例によれば、光信号用ワイ

7

ヤ11の導出部分12が正確に位置決めされており、且つパッケージ表面の被研磨面18には殆ど傷が着いていないため、光ケーブル41との光学的な接続を極めて良好に行うことができる。

【0043】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本願第1発明によれば、パッケージ本体の外部に導出された光信号用ワイヤを、固定手段によりパッケージ本体に対して位置決めすべくリードフレームに固定するようにしたので、パッケージ本体表面の所定の位置に光信号用ワイヤを導出することが可能となる。この結果、パッケージから導出された光信号用ワイヤと光信号用ケーブルとの接続に必要な位置ぎめを正確に行うことができ、光信号用ケーブルとの光学的な接続を良好に行うことができる。

【0044】また、本願第2発明によれば、パッケージ本体の外部に導出された光信号用ワイヤの導出位置の周囲が、硬質の充填剤を含まない樹脂で覆われているので、パッケージ本体の表面における光信号用ワイヤの導出位置付近の研磨時に、モールド樹脂中のシリカ粉等で被研磨面を傷つける事のない平滑な研磨加工が可能となり、光信号用ケーブルとの光学的な接続を良好に行うことができる。

【0045】以上の結果、本発明により、電気的信号及び光信号の両方を処理し得ると共に、その両方につき極めて安定性及び信頼性の高い交信を可能とし得、量産性に優れ、且つ安価な半導体装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の半導体装置の内部構造を、その一製造工程における状態で示した平面図である。

【図2】図1の実施例の光信号用ワイヤの導出部付近を

8

示す部分断面図である。

【図3】図1の実施例の内部構造を、他の製造工程における状態で示した平面図である。

【図4】図1の実施例の光信号用ワイヤの導出部付近を示す側面図である。

【図5】図1の実施例の完成状態を示す斜視図である。

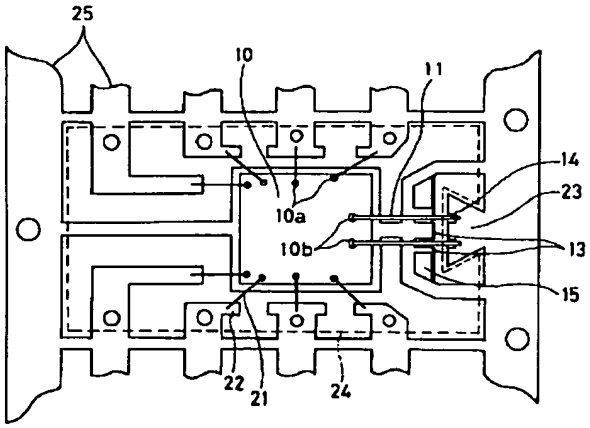
【図6】図6の実施例の光ケーブルを接続した状態を示す斜視図である。

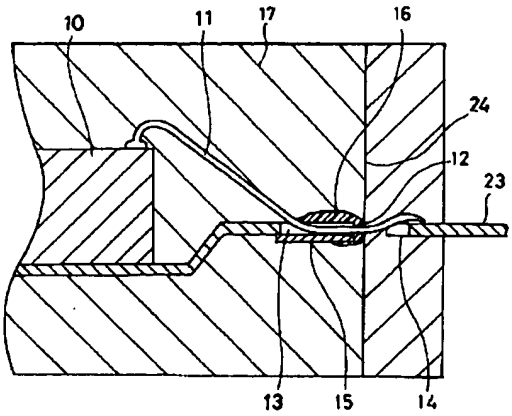
【図7】従来例の半導体装置の内部構造を、その一製造工程における状態で示した平面図である。

【符号の説明】

10　半導体チップ
11　光信号用ワイヤ
12　光信号用ワイヤ導出部分
13　パッケージ内のコの字形の切り込みパターン
14　サイドレール部のコの字形の切り込みパターン
15　粘着フィルム
16　硬質の充填材を含まないポティング樹脂
17　トランスファーモールド樹脂
18　パッケージ表面の被研磨域
21　金ワイヤ
22　リードフレームのターミナル部
23　リードフレームのサイドレール部
24　モールド樹脂で成型されたパッケージ側面
25　リードフレーム
26　金型パーティング面
31　半導体装置
40　光ケーブルコネクター
41　光ケーブル

【図1】




【図2】